番荔枝健康管理模式之研究

蔡恕仁[1,*] 盧柏松[2] 江淑雯[2] 張繼中[1] 李惠鈴[1] 林駿奇[1] 許育慈[1] 黃政龍[1]

[1] 行政院農業委員會臺東區農業改良場作物環境課副研究員兼課長、副研究員、副研究員、助理研究員、助理研究員、助理研究員。臺灣臺東市。
[2] 行政院農業委員會臺東區農業改良場斑鳩分場研究員兼分場長、副研究員。臺灣臺東縣。
* 通訊作者：xyzyx@mail.ttdares.gov.tw

摘　　要

番荔枝夏期果使用各種套袋與不同留果數之各處理間無顯著差異，套袋結果以黃色塑膠袋 (打洞) 較佳；冬期果套袋則以半透明塑膠袋為最佳，不建議使用黃色塑膠袋，留果數以主幹周長比果實數等於1:1較為適當。鳳梨釋迦套袋以選用不織布袋為最佳，白色紙袋之效果亦可，亦不建議使用黃色塑膠袋，留果數以主幹周長比果實數等於1:1.25較為適當。鳳梨釋迦植株發生黃化的發生原因仍待研究，推測可能是留果數過多造成植株負擔所致，初步排除病害問題。病蟲害防治首重果園清潔管理，以降低初級感染源密度。而番荔枝冬期果與鳳梨釋迦產期之粉介殼蟲發生問題，宜選用具移行性且對天敵影響較輕微之藥劑，可對藏匿於隱蔽處的粉介殼蟲若蟲發揮效果，降低粉介殼蟲的族群，將粉介殼蟲持續地壓制在低密度的狀況下直至套袋前，於套袋前再選用具系統性及觸殺性的藥劑進行防治，以確保整體防治成果。

關鍵字：番荔枝、鳳梨釋迦、健康管理 sugar apple, atemoya, health management。

前　　言

番荔枝 (*Annona squamosa* L.) 英文名稱為 sugar apple，為番荔枝科 (Annonaceae) 番荔枝屬 (*Annona*) 之半落葉性小喬木，生長勢強，原產於熱帶美洲，喜溫暖乾燥的環境，不耐寒，多栽種於熱帶地區，適合生長於深厚肥沃排水良好的砂壤土。因果形奇特，幼果期外觀像「荔枝」，且自國外引入，故稱為「番荔枝」；又因果實表面有很多突起之鱗目，狀似釋迦牟尼佛之頭頂飾物，因此俗稱「釋迦」。其果實具特殊香氣，果肉甜度高，約 18~25°Brix。全世界番荔枝產業以臺灣栽植最具規模，又以臺東所種植的釋迦最多 (占 86.8%)，其產量、品質及市場價格變動，均直接影響本區之農村經濟。

番荔枝早期僅供庭園栽植，少有大規模之經濟栽培，因採放任方式，管理粗放，所以果實小、產量低、商品價值低，且果實一年一收，產期在 7~9 月間，加上果實生理特性方面，於採收後易快速軟熟，不耐貯存，所以較不受重視。臺東地區約在 1975 年間開始經濟栽植，由於適應性良好及產期調節技術之開發，果實一年可兩收，使栽培面積急速增加。1993 年更因人工授粉技術推廣，使果實品質大幅提升，產量大增。而在品種方面，則由早期的細鱗、粗鱗等地方品系，陸續選育出軟枝、臺東 1 號 (都蘭種) 及臺東 2 號 (大目種) 等品種 (系)。目前以臺東 2 號最受歡迎，其果型大、品質佳、產量高且較耐貯運，近年來受該品種影響，栽培面積又持續增加中。

而另一同屬果樹－鳳梨釋迦 (atemoya) 為 1908 年在美國以冷子番荔枝 (*A. cherimola*) 與番荔枝 (*A. squamosa*) 雜交所育成之雜交種 (*A. cherimola* × *A. squamosa* 或 *A. squamosa* × *A. cherimola*)。其果實為更年性水果，軟熟後才可食用，果肉甜中帶酸，有熱帶水果鳳梨之風味，故俗稱「鳳梨釋迦」或「旺來釋迦」，亦有稱「蜜釋迦」或「奇美釋迦」。臺灣於 1965 年曾自以色列引進鳳梨釋迦 'Gefner' 品種試種，但由於 7～11 月間生產之果實在採收後易自果柄處裂果，導致果實發霉無商品價值，故未推廣；迄 1990 年本場將番荔枝產期調節技術應用於鳳梨釋迦，生產冬期果以避免採後裂果情形，始形成產業。之後又陸續引進 'African Pride'、'Hillary White'、'Pink's Mammoth' 等品種，使產業得以快速發展。為使產業發展穩定，於 2002 年開始推動外銷，外銷量 2 公噸，之後在行政院農委會農糧署、本場、臺東地區農會及鳳梨釋迦產銷班共同攜手合作推動下，外銷數量呈倍數成長，至 2013 年外銷量已達 8,897 公噸，成為臺灣出口水果首位，出口值約 1,807 萬美元。

臺東縣番荔枝栽培面積約 5,146 公頃，占全台栽培面積之 86%，其中番荔枝栽培面積約 3,446 公頃、鳳梨釋迦約 1,700 公頃，產值 20 億元。目前產業仍面臨許多問題，在生產上，人工授粉技術、環境及花粉特性會影響著果率及果型，栽培期間土壤水分控制不良及低溫容易引起裂果，影響產量，又鳳梨釋迦果實採收後易軟熟，不耐儲藏，若以低溫貯藏，則易發生寒害使果實褐化，影響外銷；在肥培管理上，部分栽種土地有土壤酸化、有機質含量偏低情形，影響果實產量；在病蟲害方面，番荔枝近年來炭疽病因氣候因子影響發生較為嚴重，蟲害則以粉介殼蟲類、果實斑螟蛾、葉蟎類及東方果實蠅等為主要重要害蟲，而粉介殼蟲類及葉蟎類之安全用藥問題仍待解決。本研究目的，擬導入栽培生產、肥培管理等技術，並監測病蟲害發生情況，推薦正確防治時機，訂定果實品質指標，配合機械化省工，開發栽培管理關鍵技術，建立番荔枝健康管理生產模式。

材料與方法

一、栽培管理

(一) 番荔枝果實套袋及植株留果數試驗：

以 7 年生「臺東 2 號」番荔枝植株為材料，進行果實套袋試驗及植株留果數試驗。套袋種類包括白色紙袋、黃色紙袋、半透明塑膠袋、黃色塑膠袋、黃色塑膠袋 (打洞) 及不織布袋等 6 種處理，另以套白色紙袋為對照組。套袋時間為夏期果授粉後 50 天，冬期果為授粉後 60 天，每株每處理 3 顆果實。植株留果數試驗之單株留果數量分別以主幹周長 (公分) 乘以 1.0、1.1 倍及 1.2 倍等 3 種處理，並以留果數為主幹周長乘以 1.0 倍者為對照。採完全逢機設計，每株一重複，5 重複，每處理 5 株。

(二) 鳳梨釋迦果實套袋及植株留果數試驗：

以 15 年生鳳梨釋迦植株為材料，進行果實套袋試驗及植株留果數試驗。套袋種類包括白色紙袋、黃色紙袋、黃色塑膠袋、半透明塑膠袋、黃色塑膠

袋 (打洞) 及不織布袋等 6 種處理，另以套白色紙袋為對照組。套袋時間為冬期果授粉後 80 天，每株每處理 5 顆果實。植株留果數試驗之單株留果數量分別以主幹周長 (公分) 乘以 1.25 倍及主幹周長乘以 1.5 倍等 2 種，另以留果數為主幹周長乘以 1.0 倍為對照。採完全逢機設計，每株一重複，5 重複，每處理 5 株。

二、肥培管理

(一) 提升土壤酸鹼值及增加土壤有機質及營養元素含量：

以「臺東 2 號」番荔枝使用兩種用量等級麥飯石 (每株施用 500 及 1,000 克) 及有機質肥料 (每株施用 5 公斤及 10 公斤) 及對照組共 5 種處理，於開花前與土壤充分混合。每個月進行試驗番荔枝果園之土壤分析 (土壤酸鹼值、有機質、磷、鉀、鈣、鎂等)、葉片營養元素分析 (氮、磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅、鋅) 及果實品質調查。採完全逢機區集設計，共計 5 處理，3 重複。各處理間進行變方分析，以 LSD 測定各處理間 5%顯著差異性。

(二) 鳳梨釋迦植株黃化改善試驗：

於卑南鄉鳳梨釋迦果園，選擇前一年度發生黃化之植株，分別以下列 6 種處理：

1. 亞磷酸稀釋 200 倍灌土，每株澆灌 10 公升；
2. 腐植酸鉀稀釋 400 灌土，每株澆灌 10 公升；
3. 土壤有益微生物 (普徠) 稀釋 50 倍灌土，每株澆灌 10 公升；
4. 氰氮化鈣 (烏肥) 稀釋 20 倍，每株澆灌 10 公升；
5. 25%撲克拉乳劑稀釋 1,000 倍，每株澆灌 10 公升；
6. 對照組。

亞磷酸、腐植酸鉀、土壤有益微生物及氰氮化鈣於修剪前後各施用 2 次，於幼果期施用 2 次，共 6 次；撲克拉於修剪前施用 1 次。試驗採完全逢機區集設計，3 重覆，每重覆 3 株，每處理 9 株。分別調查處理前後之土壤分析 (土壤酸鹼值、有機質、磷、鉀、鈣、鎂等) 、葉片營養元素分析 (氮、磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、銅、鋅) 及果實品質調查。

三、病蟲害管理

(一) 病害監測：

於番荔枝果園 (臺東市康樂、太麻里鄉香蘭) 、鳳梨釋迦果園 (卑南鄉美農村) 以溫濕度記錄器蒐集田間氣象資訊，每 7 天調查一次，記錄葉片、果實病害種類及危害程度，及植株好發位置。

(二) 番荔枝病害研究：

收集各地區被害果實分離純化病原菌並保存，試驗包括最適生長溫度測試、藥劑篩選及生物防治試驗。調查並測量菌絲生長直徑，予以記錄分析。

(三) 蟲害監測：

以黃色黏蟲紙調查小型害蟲 (薊馬類、粉蝨類) 、目測法調查蚜蟲類、粉介殼蟲類及其他害蟲。

(四) 粉介殼蟲與螞蟻之關係：

每處果園之東、西、南、北、中等方位，逢機取樣 5 棵果樹，以目測計算每株 5 顆果實之粉介殼蟲成蟲密度，另以掉落式陷阱及敲打法調查螞蟻密度；每週調查 1 次，調查果園螞蟻與粉介殼蟲發生密度，以線性迴歸進行粉介殼蟲與螞蟻密度的相關性。另於卑南鄉番荔枝果園以研製之螞蟻餌劑撒布機撒布因得克餌劑，以鼓風式噴霧車附掛噴桿裝置輔助施藥，做為螞蟻及粉介殼蟲防治管理機械。螞蟻餌劑在 4 及 8 月番荔枝開花期各撒布 1 次，於螞蟻餌劑撒布試驗前、後以陷阱加洋芋片誘引螞蟻，4、6、8 及 10 月試驗前、後各調查 1 次螞蟻數量變化，並調查螞蟻防治效果及粉介殼蟲發生率之關係。

結　　果

一、栽培管理

(一) 番荔枝果實套袋試驗

1. 冬期果

在番荔枝冬期果套袋試驗中，處理間果重及顏色有顯著差異 (表 1)，以半透明塑膠袋之果實重量最重，達 574.0 公克，黃色塑膠袋者最輕，為 483.5 公克；果皮顏色部分，各處理中以黃色塑膠袋處理者果皮 L*值 (58.44) 及 C*值 (29.52) 最高，H*值則無明顯差異。

2. 夏期果

番荔枝夏期果套袋試驗果實品質調查結果顯示 (表 2)，果實重量、大小及品質等在處理間差異不顯著，僅果皮顏色 L*值及全可溶性固形物有顯著差異。全可溶性固形物以黃色紙袋處理者最高，為 28.3°Brix；以黃色塑膠袋者最低，為 25.4°Brix。果皮顏色以黃色塑膠袋最亮，L* (亮度) 值最高，為 64.42；其他介於處理 58.35~60.26 間。由以上結果顯示，番荔枝夏期果不同套袋處理，效果並無顯著差異。

(二) 番荔枝留果數試驗：

番荔枝留果數試驗結果如表 3 所示，冬期果處理間果實重量有差異，以對照組之果實最重，單果重 539.1 公克，其次為主幹周長乘以 1.2 倍處理之 439.8 公克，以主幹周長乘以 1.1 倍者最輕 (365.7 公克)。夏期果之各處理間無顯著差異。

(三) 鳳梨釋迦果實套袋試驗

鳳梨釋迦果實套袋試驗結果如表 4，結果顯示果實重量、大小及果皮顏色有顯著差異，以黃色塑膠袋套袋之果實最小，平均果重 587.1 公克；不織布袋

最大，平均果重為 721.4 公克；而一般農友慣用之白色紙袋 (對照組) 平均果重為 680.1 公克。果皮顏色之亮度以黃色塑膠袋套袋處理最高，達 60.84；色相角度最低 (103.43)，顯示果色較黃綠。

表 1. 番荔枝 (釋迦) 冬期果不同套袋處理後之果實品質調查。
Table 1. The quality data of sugar apple fruits from different bags in winter.

處　理	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	果　色		
				L*值	C*值	H*值
白色紙袋	571.4a[1]	10.2a	10.6a	51.57b	23.86b	100.60a
黃色紙袋	509.5ab	9.8a	10.3a	50.56b	22.67b	99.63a
半透明塑膠袋	574.0a	10.3a	10.4a	50.77b	24.95b	99.16a
黃色塑膠袋	483.5b	9.9a	10.0ab	58.44a	29.52a	110.85a
黃色塑膠袋 (打洞)	507.2ab	9.9a	9.5b	51.86b	25.04b	100.43a
不織布袋	524.5ab	10.1a	10.4a	52.79b	24.10b	103.65a

[1] 同一欄之英文字母相同者，表未達 5%顯著水準 (LSD test)。

表 2. 番荔枝 (釋迦) 夏期果不同套袋處理後之果實品質調查。
Table 2. The quality data of sugar apple fruits from different bags in summer.

處　理	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	全可溶性固形物 (°Brix)	果　色		
					L*值	C*值	H*值
白色紙袋	605.3a[1]	11.1a	11.2a	26.9ab	58.35c	27.91ab	99.75a
黃色紙袋	597.3a	11.0a	11.1a	28.3a	60.26ab	28.45a	100.01a
半透明塑膠袋	596.9a	11.2a	11.6a	26.2ab	60.24ab	26.88b	100.19a
黃色塑膠袋	589.2a	10.7a	11.4a	25.4b	64.42a	28.88a	97.98a
黃色塑膠袋 (打洞)	640.6a	11.0a	11.4a	25.7b	59.26bc	28.05ab	108.71a
不織布袋	610.5a	10.9a	11.3a	25.7b	59.68bc	28.48a	100.13a

[1] 同一欄之英文字母相同者，表未達 5%顯著水準 (LSD test)。

表 3. 番荔枝 (釋迦) 不同留果數之果實重量比較。
Table 3. The weight of sugar apple fruits from different fruiting number.

處理 [1]	冬期果單果重(g)	夏期果單果重(g)
主幹周長:果實數=1:1.0	539.1a	584.0a
主幹周長:果實數=1:1.1	365.7b	538.9a
主幹周長:果實數=1:1.2	439.8ab	561.0a

[1] 處理果實數量 1:1.0 為 22.6±1.2 粒，1:1.1 為 24.8±1.1 粒，1:1.2 為 28.8±1.2 粒。
[2] 同一欄之英文字母相同者，表未達 5%顯著水準 (LSD test)。

表 4. 鳳梨釋迦不同套袋處理後之果實品質調查。
Table 4. The quality data of atemoya fruits from different bags.

處　理	果重 (g)	果長 (cm)	果寬 (cm)	果　色 L*值	C*值	H*值
白色紙袋	680.1a[1]	12.7ab	10.9a	55.04b	32.43bc	105.88a
黃色紙袋	676.3a	13.0ab	10.9a	56.10b	31.81c	105.54a
半透明塑膠袋	699.6a	13.0ab	11.1a	54.50b	34.91a	105.51a
黃色塑膠袋	587.1b	12.6b	10.6b	60.84a	33.85ab	103.43b
黃色塑膠袋 (打洞)	716.2a	13.1a	11.1a	56.34b	32.06bc	103.60b
不織布袋	721.4a	13.0ab	11.2a	54.59b	32.60bc	104.96a

[1] 同一欄之英文字母相同者，表未達 5%顯著水準 (LSD test)。

(四) 鳳梨釋迦留果數試驗

鳳梨釋迦留果數試驗結果如表 5，果實單果重在處理間無顯著差異，以主幹周長乘以 1.25 最高為 706.0 公克，其次為對照組 (主幹周長乘以 1.00) 為 689.2 公克，以主幹周長乘以 1.50 最低為 674.4 公克。

二、肥培管理

(一) 提升土壤酸鹼值及增加土壤有機質及營養元素含量

番荔枝施用土壤改良資材及有機質肥料試驗結果顯示，所有試區土壤無有機質含量偏低問題，且土壤酸鹼值及有機質含量分別大於 6 及 3.5% (表 6)，且各處理之土壤重金屬含量皆低於土壤重金屬容許量 (表 7，但不同土壤改良資材及有機質肥料處理之土壤有機質含量、磷、鉀、鈣及鎂含量皆優於對照組，以每株施用 1 公斤麥飯石及 5 公斤有機肥表現最佳。

(二) 鳳梨釋迦植株黃化改善試驗

鳳梨釋迦修剪後，發現果園植株產生黃化現象，於 2012 年先施用亞磷酸 1,000 倍連續 3 次進行前試驗，可改善恢復，與對照不處理相較，分別為 3.2% 及 9.2% (表 8)。2013 年 7 月所進行之各種處理在調查植株黃化情形，腐植酸鉀及撲克拉處理者皆已無黃化現象，但其餘處理之植株黃化率仍較對照組低。在同年 8 月調查時，只有對照組仍有植株黃化現象，但在同年 9 月調查時，所有處理及對照組之植株出現黃化葉片之比率皆為 0% (表 9)，可能因植株已恢復生長，所以黃化現象便恢復正常。另試驗中亦採取葉片進行營養元素含量分析 (表 10)，植體葉片分析顯示對照組之鉀、鈣及鎂等元素含量較各處理低。果實目前為中果期，果實及植株無異常情形，將持續調查植株生長及果實發育情形。

三、病蟲害管理

(一) 病害監測：

表 5. 鳳梨釋迦不同留果數之果實重量比較。

Table 5. The weight of atemoya fruits from different fruiting number.

處理	單果重(g)
主幹周長:果實數=1:1.00	689.2a[z]
主幹周長:果實數=1:1.25	706.0a
主幹周長:果實數=1:1.50	674.4a

[z] 同一欄之英文字母相同者，表未達 5%顯著水準 (LSD test)

表 6. 番荔枝果園施用土壤改良資材及有機質肥料後之土壤營養元素含量分析結果。

Table 6. Analysis of soil nutrient elements content after the treatment of soil amendment material and organic fertilizer on sugar apple orchard.

處理項目	酸鹼值	有機質 %	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳
			ppm					
0.5kg 麥飯石+5 kg 有機肥	6.5	3.9	221.4	268.8	1,682.3	198.3	96.5	65.2
0.5kg 麥飯石+10 kg 有機肥	6.4	3.8	229.6	259.4	1,751.6	182.5	98.7	43.8
1 kg 麥飯石+5 kg 有機肥	6.6	4.1	248.8	278.1	1,852.3	216.8	101.5	58.8
1 kg 麥飯石+10 kg 有機肥	6.5	3.9	246.5	272.6	1,812.7	201.5	99.8	62.6
對照組	6.2	3.5	186.3	216.5	1,528.9	186.4	100.6	48.3

表 7. 番荔枝果園施用土壤改良資材及有機質肥料後之重金屬含量分析結果。

Table 7. Analysis of soil heavy metals content after the treatment of soil amendment material and organic fertilizer on sugar apple orchard.

處理項目	銅	鋅	鉛	鎘	鎳	鉻
	ppm					
0.5 kg 麥飯石+5 kg 有機肥	5.6	11.8	1.8	未檢出	1.9	0.5
0.5 kg 麥飯石+10 kg 有機肥	6.1	12.4	2.4	未檢出	2.1	0.8
1 kg 麥飯石+5 kg 有機肥	6.8	13.1	2.6	未檢出	1.5	0.6
1 kg 麥飯石+10 kg 有機肥	8.1	11.9	2.1	未檢出	1.9	0.8
對照組	7.6	12.6	3.8	未檢出	1.2	0.9

表 8. 施用亞磷酸處理對鳳梨釋迦黃化之改善效果。

Table 8. Improvement of yellowing atemoya treated with phosphonic acid.

	施用前	施用後
處理區(%)	12.4a	3.2b
對照區(%)	11.8a	9.2a

表 9. 黃化鳳梨釋迦果園處理後之植株黃化比率調查。(單位：%)
Table 9. Investigation of yellowing rate on atemoya orchard after treatments.

處理項目	2013 年 7 月	2013 年 8 月	2013 年 9 月
亞磷酸	20	0	0
腐植酸鉀	0	0	0
土壤有益微生物	20	0	0
氰氮化鈣	30	0	0
撲克拉	0	0	0
對照組	60	30	0

表 10. 黃化鳳梨釋迦果園處理後之植體營養元素含量分析。(單位：%)
Table 10. Analysis of plant nutrient elements content after treatment on atemoya orchard.

處理項目	氮	磷	鉀	鈣	鎂
亞磷酸	3.08	0.19	1.62	0.87	0.25
腐植酸鉀	3.35	0.19	1.62	0.89	0.25
土壤有益微生物	3.21	0.20	1.33	0.72	0.27
氰氮化鈣	3.54	0.19	1.76	0.90	0.27
撲克拉	3.34	0.20	1.77	1.02	0.25
對照組	3.51	0.23	1.49	0.89	0.19

監測臺東地區番荔枝病害，以炭疽病最為嚴重。5 月中旬至 7 月下旬為好發期，2012 年蘇拉、天秤颱風侵襲，更造成夏期果嚴重被害，均已發布警報通知農友及時防治。另以田間清園管理方式清除落果，可降低病果發生率，經訪談健康管理果園與對照一般果園病果發生率，分別為 20%及 80%。番荔枝果實常見病害有 3 種－炭疽病、果腐病及果疫病，其中以炭疽病發生最為嚴重，好發期間以 5 月中旬至 7 月下旬，最適溫度約為 25-28℃；果腐病以 6 月中旬至 8 月上旬發生，最適溫 30℃，為適高溫菌；果疫病一般發生在雨季。本場以濕室培養之簡易病徵區別，撰寫農技報導供農民參考使用。

(二) 番荔枝病害研究：

於鳳梨釋迦黃化植株根部發現有黑色不規則疑似病斑，經組織分離得 *Cylindrocladiella* sp. (小分歧孢菌) 及 *Fusarium* spp. (鐮孢菌) 兩種菌株，病原性接種測試進行中。田間緊急處理以 50%撲克拉錳可溼性粉劑 1000 倍灌注，萌芽期黃化現象防治效果顯著。另新發現番荔枝輪斑病 (*Cristulariella* spp.)，病原菌可產生菌核，生長溫度 16-24℃，最適生長溫度為 20℃；感病性測試以臺東 2 號最為感病，其次為軟枝釋迦，鳳梨釋迦為抗病。

(三) 蟲害監測：

小黃薊馬 3-4 月及 8-9 各出現一波密度高峰，平均各為 12.3 隻/黏紙/週及 43.4 隻/黏紙/週，監測結果發現密度高峰出現於番荔枝的開花期，為有效防治小黃薊馬，應建議於開花期授粉前進行防治工作，以避免番荔枝小果受害，提高果實外觀品質。

(四) 粉介殼蟲與螞蟻之關係：

於臺東市番荔枝果園進行「0.045%因得克餌劑」、「0.5%百利普芬餌劑」於果實套袋前進行螞蟻防治試驗，結果以「0.045%因得克餌劑」施藥後 14 天螞蟻防治率 90%，優於「0.5%百利普芬餌劑」。經採收期調查粉介殼蟲為害率，以樹冠下處理「0.045%因得克餌劑」受害率 17% (表 11)，高於其他處理。本試驗初步未發現防治螞蟻與粉介殼蟲發生之關係。再進一步於太麻里果園於果實授粉後開始進行藥劑「75%陶斯松水分散性粒劑」、「0.045%因得克餌劑」及「0.5%百利普芬餌劑」灑布於樹冠下防治螞蟻試驗，於施藥後 21 天調查，以藥劑「75%陶斯松水分散性粒劑」防治率 87.6%，優於「0.045%因得克餌劑」及「0.5%百利普芬餌劑」，施藥後第 8 週以「0.045%因得克餌劑」防治率 56.0% 效果優於「0.5%百利普芬餌劑」的 0%，且果實受害率為 0%，低於「0.5%百利普芬餌劑」處理之 0.63% (表 12)，與對照組 3 者間無顯著差異。撒布因得克、百利普芬餌劑能有效防治螞蟻，再利用噴霧車附掛雙噴頭噴桿施藥，可加強防治果樹樹冠下螞蟻。果園撒布螞蟻餌劑防治效果可維持 4 個月以上。

表 11. 臺東市番荔枝果園防治螞蟻效果與番荔枝粉介殼蟲受害率。

Table 11. Effect of ants control and the fruit damage rate by mealybugs on sugar apple at Taitung city.

藥劑處理	活蟲數 (株)				防治率 (%)			果實受害率 (%)
	施藥前	施藥後 1 週	施藥後 2 週	施藥後 3 週	施藥後 1 週	施藥後 2 週	施藥後 3 週	
0.045%因得克餌劑	229.7b	1a	8a	18.7a	91.3	90.2	58.4	17.4
0.5%百利普芬餌劑	100.0a	3.7a	370.3b	135.3a	26.8	0.0	0.0	4.3
不施藥對照	339.3c	17a	120.7ab	66.3a	-	-	-	0.0

表 12. 太麻里鄉番荔枝果園防治螞蟻效果與番荔枝粉介殼蟲受害率。

Table 12. Effect of ants control and the fruit damage rate by mealybugs on sugar apple at Taimali township.

藥劑處理	活蟲數 (株)					防治率 (%)				果實受害率 (%)
	施藥前	施藥後 1 週	施藥後 2 週	施藥後 3 週	施藥後 8 週	施藥後 1 週	施藥後 2 週	施藥後 3 週	施藥後 8 週	
0.5%百利普芬餌劑	125.6	32.4	45.1	97.6	229.0	77.7	68.8	37.5	0.0	0.6
0.045%因得克餌劑	182.4	103.3	154.8	142.0	98.4	50.9	26.3	37.4	58.3	0.0
75%陶斯松水分散性粒劑	178.9	37.3	68.5	27.5	122.9	81.9	66.8	87.6	0.0	0.6
不施藥對照	176.9	204.1	203.8	219.9	258.0	-	-	-	-	0.6

討 論

關於番荔枝及鳳梨釋迦套袋及留果數試驗結果，仍需長期觀察以建立較完整之資料。以番荔枝夏期果而言，各種套袋與留果數處理間無顯著差異；冬期果套袋則以半透明塑膠袋之最佳，不建議使用黃色塑膠袋，留果數以主幹周長比果實數等於 1：1 較為適當。就鳳梨釋迦而言，套袋以選用不織布袋為最佳，但考量成本問題，一般農友慣行使用之白色紙袋效果亦可，而不建議使用黃色塑膠袋；留果數以主幹周長比果實數等於 1：1.25 較為適當。

鳳梨釋迦植株發生黃化的原因仍無法斷定，推測最主要是因為近年外銷量大為增加，農民留果數太多造成植株負擔太重所形成的老化現象。植株根部分離所得之疑似病原之真菌種類，經接種處理無發病現象，研判應非病原菌。

病害防治首重果園清潔管理，降低初級感染源密度，減少果實炭疽病罹病率。炭疽病病原菌具潛伏感染特性，一般農友通常將殘枝、落果至植株基部，作為肥份再回收及增加有機質，但反而增加果實受率害。本場在果園放置垃圾桶將病果丟棄於內，雖然費工，卻是降低果實罹病率的最好方法。病果若直接丟棄於果園地上，容易因果實上產生之孢子堆造成病害大發生。執行病果處置工作，罹病率可大幅減少至 2 成；未做病果處置的果園，罹病率高達 8 成，其成效相當良好，可宣導強化農友清園管理之正確觀念。2012 年 6 月中旬辦理健康管理團隊參訪示範田區農友，反應鳳梨釋迦於新梢葉片有黃化現象，經以亞磷酸 1,000 倍施用 3 次後，可加速恢復植株生長勢。觀察發現植株施用亞磷酸後，亦可增加葉片硬度且較厚實，病原菌較不易感染。

螞蟻餌劑撒布次數依試驗結果顯示一年僅需進行防治 1 次即可，但若設置陷阱調查螞蟻數量在每一陷阱 60 隻以上時，需再追加施用 1 次螞蟻餌劑。惟螞蟻餌劑防治試驗中，番荔枝夏期果之粉介殼蟲危害果實的比率與是否進行螞蟻防治並無相關性，可能太平洋臀紋粉介殼蟲於夏季高溫時族群密度較低有關，故各處理間差異不顯著。因此，番荔枝夏期果之粉介殼蟲防治工作若能確實，防治螞蟻似無必要。螞蟻與粉介殼蟲雖有互利共生的關係，但並非果園內所有螞蟻種類皆與粉介殼蟲有關；又其為一機會主義者，遇有粉介殼蟲時可取食其蜜露，無粉介殼蟲存在時亦有其他的存活方式。故防治粉介殼蟲的策略仍應以降低粉介殼蟲的田間族群密度為主。

由於番荔枝冬期果與鳳梨釋迦產期之粉介殼蟲發生密度較高，為了防治粉介殼蟲農民經常進行噴藥作業，雖然防治了粉介殼蟲，卻導致次要害蟲葉蟎的猖獗。因此，使用具移行性且對天敵影響較輕微之藥劑，可對藏匿於隱蔽處的粉介殼蟲若蟲發揮效果，降低粉介殼蟲的族群；而非一味地使用觸殺性藥劑，將天敵一併消滅。若能將粉介殼蟲持續地壓制在低密度的狀況下直至套袋前，於套袋前可選用具系統性及觸殺性的藥劑進行防治，以確保整體防治成果。

參考文獻

江淑雯、盧柏松。2011。鳳梨釋迦在臺東地區之果實生長與特性。臺灣園藝 57(1): 9-17。

李惠鈴。1998。番荔枝果實黑變病原研究。臺東區農業改良場研究彙報 9: 75-84。

李惠鈴。1999。番荔枝果實非病原性黑變。豐年 50(1): 53-55。

李惠鈴。2003。番荔枝真菌性立枯型病害之防治。臺東區農業專訊 46: 17-22。

林永順、曾得洲。1998。番荔枝果園草生栽培割草機械化。臺灣農業 34(1): 61-63。

林永順、曾得洲。2004a。番荔枝果園機械化作業體系之試驗研究。臺東區農業改良場研究彙報 15: 55-70。

林永順、曾得洲。2004b。臺東番荔枝之機械化生產。臺東區農業改良場 75 週年特刊。

林永順。2008。果園施肥撒布機。臺東區農業專訊 65: 16-19。

張繼中。2006。番荔枝果園合理化施肥技術之研究。出自 "95 年度土壤肥料成果研討會專刊"，83-89。臺中：中華肥料協會。

張繼中。2008。番荔枝果園肥培與土壤管理。臺東區農業改良場技術專刊特 7 輯。

張繼中。2010。土壤改良資材在番荔枝肥培管理之應用。臺東區農業專訊 72:17-20。

許育慈、謝進來。2010。蟲害發生及綜合防治技術。出自 "番荔枝生產管理手冊"，57-69。臺東區農業改良場技術專刊特 41 輯。

盧柏松、江淑雯、林永順、曾得洲、黃政龍、張繼中、黃槵昌、許育慈、謝進來。2010。番荔枝生產管理手冊。臺東區農業改良場技術專刊特 41 輯。

盧柏松、李惠鈴、張繼中。2011。番荔枝有機栽培技術。出自 "臺灣農家要覽 (上) "，553-567。臺北：豐年社。

盧柏松。2008。番荔枝新品種臺東 2 號 (大目釋迦) 之特性及栽培注意事項。臺東區農業專訊 66: 2-4。

Research on Health Management of Sugar Apple and Atemoya

Shu-Jen Tsai [1,*], Po-Song Lu[2], Shu-Wen Chiang[2], Chi-Chung Chang[1], Hui-Lin Lee[1], Chun-Chi Lin[1], Yu-Tzu Hsu[1], and Jeng-Lung Huang[1]

[1] Associate Researcher and Chief of Department (S. J. Tsai), Associate Researcher (C. C. Chang), Associate Researcher (H. L. Lee), Assistant Researcher (C. C. Lin), Assistant Researcher (Y. T. Hsu), and Assistant Researcher (J. L. Huang), respectively, Department of Crop Environment, Taitung District Agricultural Research and Extension Station, Taitung, Taiwan, ROC.

[2] Researcher and Chief of Branch Station (P. S. Lu) and Associate Researcher (S. W. Chiang), respectively, Banchiu Branch Station, Taitung District Agricultural Research and Extension Station, Taitung, Taiwan, ROC.

* Corresponding author, e-mail: xyzyx@mail.ttdares.gov.tw

Abstract

There were no significant difference from different bags and fruiting numbers on sugar apple in summer, but the yellow plastic bag with holes showed better result. Semi-transparency plastic bags showed the best result in winter, and the yellow plastic bag was the worst, recommended the fruiting number ratio reflects to the perimeter of trunk to 1:1. The non-woven bag was suit for bagging atemoya, as good as the white paper bag, but the yellow plastic bag was not recommended. The fruiting number ratio reflects to the perimeter of trunk to 1:1.25. The reasons of leaf-yellowing of atemoya is still study, that might be caused by too many fruits to made the tree weaken, nor by disease. Cleaning orchard is the most important for pest control to reduce the primary invasion. The mealybugs are still a problem for sugar apple and atemoya in winter. For controlling the hidden nymphs of mealybugs, first use the systemic insecticide that less effects for the natural enemies. Then use contact insecticide mixed systemic insecticide before bagging.